



BÜRO DÜSSELDORF

DIPL.-ING. PETER-C. SROKA
DIPL.-PHYS. DR. WOLF-D. FEDER
DR. HEINZ FEDER (- 1998)
JAN SROKA

PARTNER DER CONSULEGIS EWIV

POSTFACH 11 10 38
D-40510 DÜSSELDORF

DOMINIKANERSTRASSE 37
40545 DÜSSELDORF
TELEFON (02 11) 55 34 02
TELEFAX (02 11) 57 03 16

BÜRO HEILIGENHAUS

REINER KUKORUS
VOLKER KUKORUS

POSTFACH 10 03 27
D-42568 HEILIGENHAUS

SÜDRING 100
42579 HEILIGENHAUS

WF/BI

Unsere Akte 99-20-94

20 Firma Gebr. Ahle GmbH & Co., Karlsthal, 51789 Lindlar

Aus Rund- oder Flachdraht gewickelte Schraubendruckfeder sowie Stoß-
dämpfer mit einer derartigen Schraubendruckfeder

25

Die Erfindung betrifft eine aus Rund- oder Flachdraht gewickelte Schrauben-
druckfeder mit den Merkmalen aus dem Oberbegriff des Schutzanspruchs 1
sowie einen Stoßdämpfer, insbesondere für Kraftfahrzeuge mit den Merkma-
len aus dem Oberbegriff des Schutzanspruchs 4.

30

Es ist bekannt Stoßdämpfer, insbesondere für Kraftfahrzeuge derart aufzu-
bauen, daß innerhalb eines zylindrischen Rohres, in dem ein Kolben geführt
ist, eine Schraubendruckfeder aus Rund- oder Flachdraht mit einer Drahtstär-
ke von etwa 3 bis 10 mm angeordnet ist. Die Schraubendruckfeder ist an ei-
nem ihrer Enden im Windungsdurchmesser konisch vergrößert gegenüber
den restlichen Windungen, die einen zylindrischen Federkörper bilden. An-
schließend an den konischen Übergang zu größerem Windungsdurchmesser
können sich zum Federende hin 1 bis 2 Windungen mit größtem Durchmesser
erstrecken, so daß der Endabschnitt der Schraubendruckfeder wieder eine
zylindrische Gestalt besitzt. Dieses Federende ist in einer Ebene senkrecht

35

40

DE 299 20 632 U 1

5 zur Federachse plangeschliffen. Zur Anordnung im Stoßdämpfer wird die Schraubendruckfeder in das zylindrische Rohr eingepreßt, dessen Innendurchmesser etwas kleiner ist als der maximale Windungsdurchmesser der Schraubendruckfeder am einen Ende. Beim Einpressen verändert die Schraubendruckfeder ihren maximalen Windungsdurchmesser auf den Innendurchmesser des Rohres. Betroffen sind hiervon nur die ca. 1 bis 2 Windungen am Federende. Die durch die Reduzierung des Windungsdurchmessers entstehenden Kräfte fixieren die Schraubendruckfeder im Rohr.

15 Es hat sich gezeigt, daß Schraubendruckfedern bekannter Bauart mit plangeschliffenen Enden beim Einpressen in das zylindrische Rohr eines Stoßdämpfers schabende Beschädigungen erzeugen, die wegen der Spanbildung außerordentlich unerwünscht sind, denn die in das Rohr fallenden Späne können zum frühzeitigen Ausfall eines Stoßdämpfers führen. Besonders starke Reib- bzw. Schabespuren verursacht hierbei das freistehende und spitzausgeschliffene Ende der letzten Federwindung am eingepreßten Federende. Der Effekt wird noch verstärkt, wenn die Innenoberfläche des zylindrischen Rohres eine wesentlich geringere Festigkeit besitzt als die eingepreßte Schraubendruckfeder. So kann das zylindrische Rohr beispielsweise eine Festigkeit von 700 N/mm² besitzen, während die Schraubendruckfedern im allgemeinen Festigkeiten im Bereich von 1500 – 2100 N/mm² aufweisen und zudem noch durch das Kugelstrahlen angeraut sind.

30 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schraubendruckfeder mit den Merkmalen aus dem Oberbegriff des Schutzanspruchs 1 so auszubilden, daß beim Einpressen in ein zylindrisches Rohr, insbesondere eines Stoßdämpfers, keine Beschädigungen auftreten können, die zur Spanbildung führen könnten. Weiterhin sollte ein Stoßdämpfer mit den Merkmalen aus dem Oberbegriff des Schutzanspruchs 4 so ausgebildet werden, daß ein vorzeitiger Ausfall durch Spanbildung nicht zu befürchten ist.

35

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß mit den Merkmalen aus dem kennzeichnenden Teil des Schutzanspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildun-

- 5 gen der erfindungsgemäßen Schraubendruckfeder sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben. Ein Stoßdämpfer, mit dem der zweite Teil der Aufgabe gelöst wird, ist in Schutzanspruch 4 beschrieben.

10 Das Nachinnenziehen des letzten Abschnittes der Endwindung am ersten Federende, also dem Federende mit größerem Windungsdurchmesser bewirkt, daß die Schraubendruckfeder die innere Oberfläche des zylindrischen Rohres beim Einpressen mit diesem Ende der letzten Federwindung nicht oder nur noch mit leichtem Druck berührt. Es findet keine Beschädigung der Rohrenwand mehr statt.

15 Vorzugsweise ist der Betrag, um den die Endwindung nach innen gezogen ist, so gewählt, daß im eingepreßten Zustand der Schraubendruckfeder der Abstand des Windungsendes der Endwindung von der Federachse höchstens dem Innenradius des Rohres entspricht.

20 Im folgenden werden anhand der beigefügten Zeichnungen Ausführungsbeispiele für eine Schraubendruckfeder nach der Erfindung und einen mit einer solchen Schraubendruckfeder aufgebauten Stoßdämpfer näher erläutert.

25 In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 in einer schematisierten, teilweise geschnittenen Seitenansicht eine aus Runddraht gewickelte Schraubendruckfeder;

30 Fig. 2 in einem schematisierten vertikalen Längsschnitt eine aus Flachdraht gewickelte Schraubendruckfeder;

Fig. 3 in einer schematischen Schnittdarstellung einen Teil eines Stoßdämpfers, der mit einer Schraubendruckfeder ähnlich Fig. 2 aufgebaut ist;

35 Fig. 4 in vergrößerter Darstellung eine Aufsicht auf die Schraubendruckfeder nach Fig. 1.

5 Fig. 1 zeigt eine aus Runddraht gewickelte Schraubendruckfeder 1, welche an
ihrem ersten in Fig. 1 nach oben weisenden Federende einen Abschnitt 1.1
besitzt, in dem die Windungen einen maximalen Durchmesser D_e aufweisen,
der auf einem zweiten konisch ausgebildeten Abschnitt 1.2 sich auf einen
kleineren Durchmesser verringert, der dann in einem weiteren Abschnitt 1.3
10 konstant bleibt, so daß dieser Abschnitt bis zum unteren Ende der Feder mit
dem Innendurchmesser D_i eine zylindrische Außenform aufweist. An dem in
Fig. 1 oberen Ende der Schraubendruckfeder 1 ist das Federende, d.h. die
Endwindung 1.11 in einer Ebene P senkrecht zur Federachse A plangeschlif-
fen. Die Länge der Feder im entspannten Zustand ist mit L_0 bezeichnet.

15 Wie aus Fig. 1 und 4 ersichtlich, ist die Endwindung 1.11 an dem in Fig. 1
nach oben weisenden ersten Federende über einen Teilabschnitt 1.12, der im
dargestellten Ausführungsbeispiel über einen Winkel von 90° verläuft, zum
Windungsende 1.13 hin um einen vorgegebenen Betrag x des Windungs-
20 durchmessers auf die Federachse A zu nach innen gezogen. Der Betrag x
kann bei einer Feder von beispielsweise einem maximalen äußeren Win-
dungsdurchmesser von 36,6 mm ca. 1 mm betragen. Eine Schraubendruckfe-
der mit diesen Abmessungen kann dann in ein Rohr eines Stoßdämpfers mit
einem Innendurchmesser von 36,0 mm eingepreßt werden.

25 In den Fig. 1 und 4 ist die Schraubendruckfeder im entspannten Zustand vor
dem Einpressen dargestellt. Beim Einpressen verringert sich der maximale
Außendurchmesser im Abschnitt 1.1 der Feder 1 beispielsweise um 0,6 mm,
so daß das Windungsende 1.13 der Endwindung 1.11 einen Abstand von der
30 Längsachse A der Feder 1 besitzt, der immer noch kleiner ist als der Innenra-
dius des Rohres. Somit wird die Innenwand des Rohres von dem Ende 1.13
der Endwindung 1.11 auch im eingepreßten Zustand der Feder nicht tangiert.

Fig. 2 zeigt eine Schraubendruckfeder 2, die ähnlich aufgebaut ist wie die
35 Schraubendruckfeder 1, aber die aus einem Flachdraht gewickelt ist. Auch
diese Feder besitzt an dem in Fig. 2 oberen Ende einen ersten Abschnitt 2.1
mit maximalem Windungsdurchmesser, einen sich daran anschließenden Ab-
schnitt 2.2 mit sich konisch verkleinerndem Windungsdurchmesser und einen

5

Abschnitt 2.3 mit verkleinertem Windungsdurchmesser und zylindrischer Außenform. Die Endwindung 2.11 am oberen Ende der Feder 2 ist in ähnlicher Weise nach innen in Richtung auf die Federachse A um den Betrag x eingezogen, wie dies in Fig. 2 und 4 dargestellt ist.

10

Fig. 3 zeigt einen Teil eines Stoßdämpfers, zu dessen Aufbau eine aus Flachdraht gewickelte Schraubendruckfeder 2' verwendet ist, die ähnlich aufgebaut ist wie die Feder nach Fig. 2.

15

Der Stoßdämpfer besitzt ein zylindrisches Rohr 3, in dem ein Kolben 4 mit einer Kolbenstange 4.1 und einem Gegenlager 4.2 geführt ist. Die im Stoßdämpfer angeordnete Schraubendruckfeder 2' stützt sich mit der Endwindung 2.1', die einen maximalen Windungsdurchmesser besitzt, am Widerlager 4.2 ab und ist mittels dieser Endwindung 2.1' in das Rohr 3 eingepreßt. Das andere

20

Ende der Schraubendruckfeder 2' mit geringerem Windungsdurchmesser stützt sich am Kolben 4 ab. In aus Fig. 3 nicht hervorgehender Weise ist auch bei dieser Schraubendruckfeder 2' das Ende der Endwindung am oberen Ende in der aus Fig. 4 ersichtlichen Weise nach innen eingezogen.

25

Es ist ersichtlich, daß beim Einpressen einer Schraubendruckfeder nach Fig. 1, 2 und 4 in einen Stoßdämpfer gemäß Fig. 3 keine spanbildende Beschädigung der Innenwand des Rohres 3 auftritt.

Schutzansprüche

- 5 1. Aus Rund- oder Flachdraht gewickelte Schraubendruckfeder für den Ein-
bau in ein zylindrisches Rohr, insbesondere eines Stoßdämpfers, beste-
hend aus mehreren Windungen, von denen an einem ersten Federende
eine vorgegebene Anzahl einen größeren Windungsdurchmesser aufweist
als die restlichen Windungen, wobei mindestens das erste Federende in
10 einer Ebene senkrecht zur Federachse plangeschliffen ist, dadurch ge-
kennzeichnet, daß am ersten Federende die Endwindung (1.11, 2.11) über
einen vorgegebenen Winkelbereich (1.12) zum Windungsende hin (1.13)
um einen vorgegebenen Betrag (x) des Windungsdurchmessers auf die
Federachse (A) zu nach innen gezogen ist.
- 15 2. Schraubendruckfeder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der
Winkelbereich (1.12) über den die Endwindung nach innen gezogen ist
 $90^\circ \pm 30^\circ$ beträgt.
- 20 3. Schraubendruckfeder nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,
daß der Betrag (x), um den die Endwindung (1.11, 2.11) nach innen
gezogen ist, so gewählt ist, daß bei in ein zylindrisches Rohr einge-
preßter Feder mit reduziertem Windungsdurchmesser der Windun-
gen (1.1, 2.1) am ersten Federende das Windungsende (1.13) der
25 Endwindung (1.11) einen Abstand von der Federachse (A) besitzt,
der höchstens dem Innenradius des Rohres entspricht.
- 30 4. Stoßdämpfer, insbesondere für Kraftfahrzeuge mit einem zylindri-
schen Rohr, in dem ein Kolben geführt ist, wobei in das Rohr eine
aus Rund- oder Flachdraht gewickelte, sich am Kolben abstützende
Schraubendruckfeder eingesetzt ist, bei welcher im entspannten Zu-
stand eine vorgegebene Anzahl von Windungen an einem ersten
Federende einen äußeren Windungsdurchmesser aufweist, der grö-
ßer ist als der Innendurchmesser des Rohres, während der äußere
35 Windungsdurchmesser der restlichen Windungen kleiner ist als der
Innendurchmesser des Rohres und bei welcher im eingesetzten Zu-

24.11.99

99-20-94

7

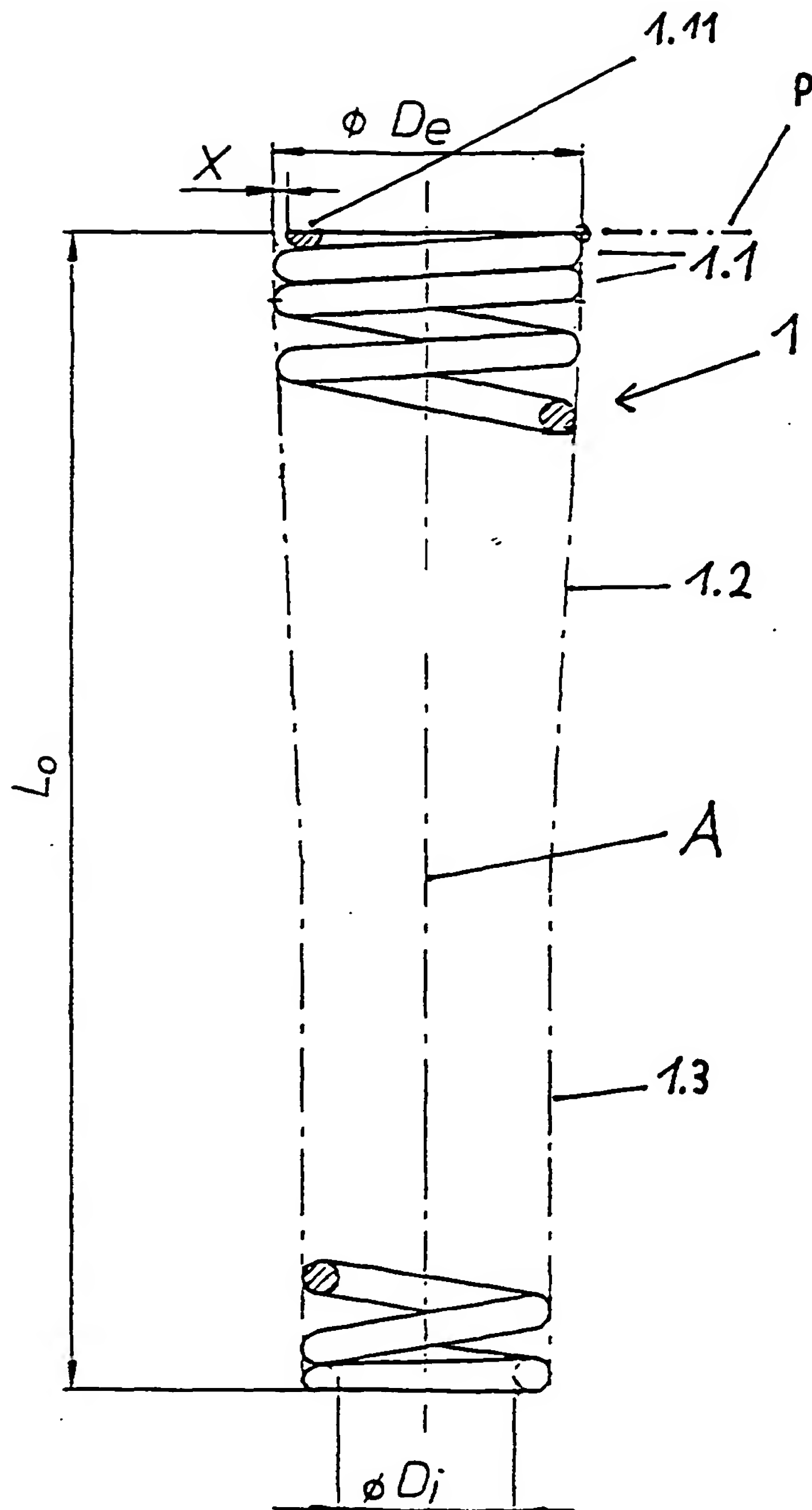
- 5 stand die Windungen am ersten Federende im Preßsitz an der Innenwand des Rohres anliegen, dadurch gekennzeichnet, daß die Schraubendruckfeder (1, 2, 2') nach einem der Ansprüche 1 bis 3 ausgebildet ist.

10

DE 299 20 632 U1

24.11.99

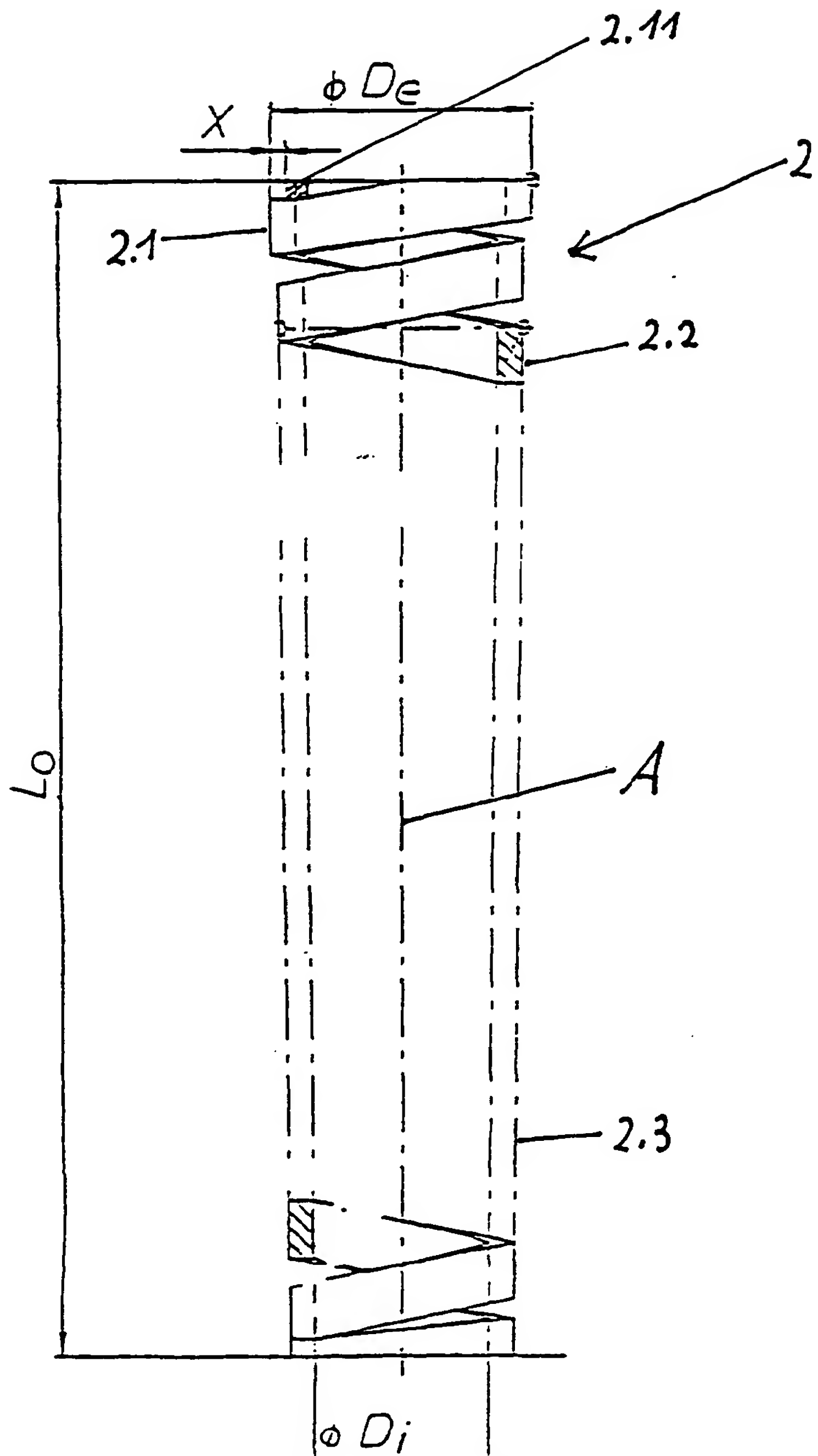
Fig. 1



DE 299 20 632 U1

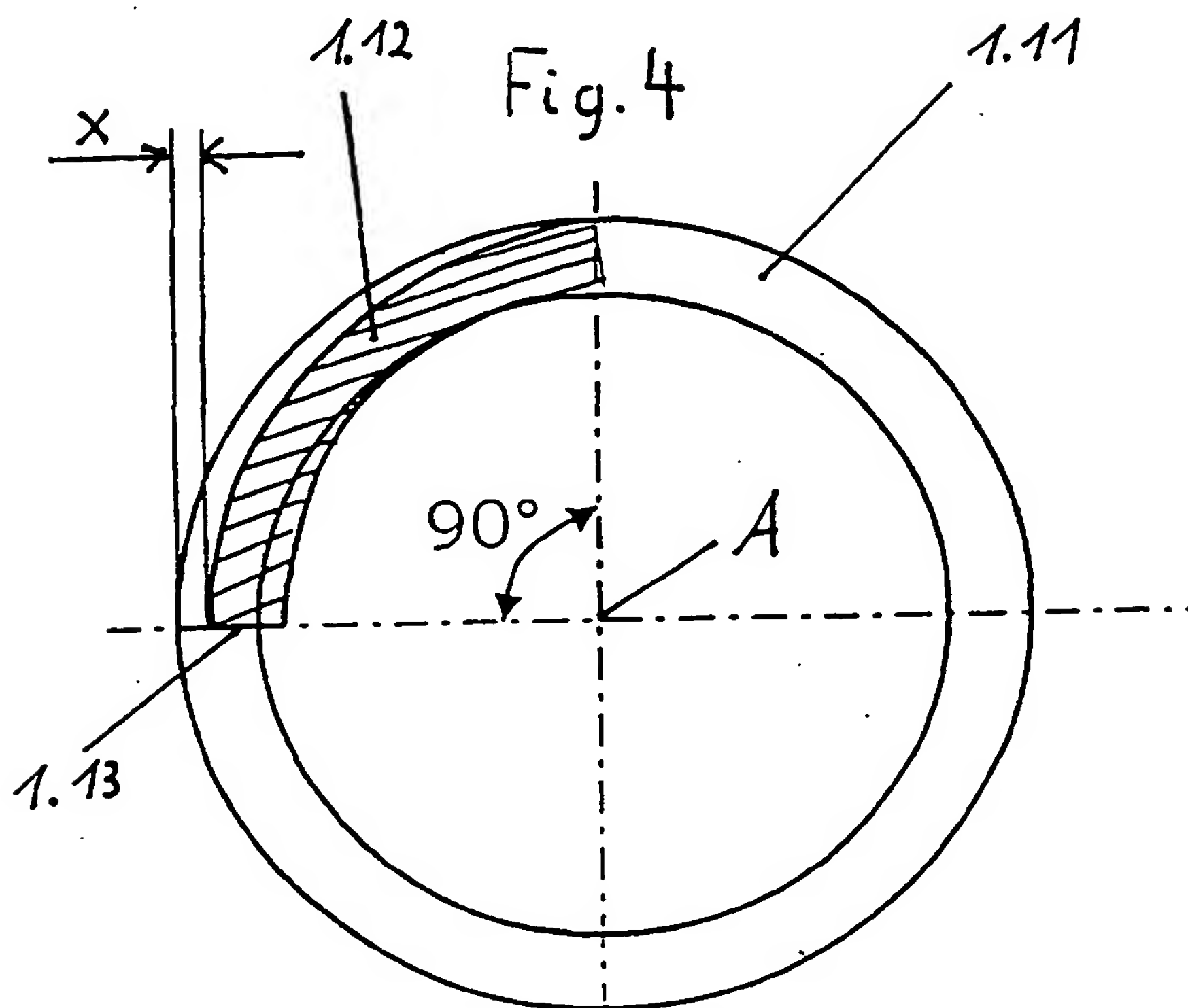
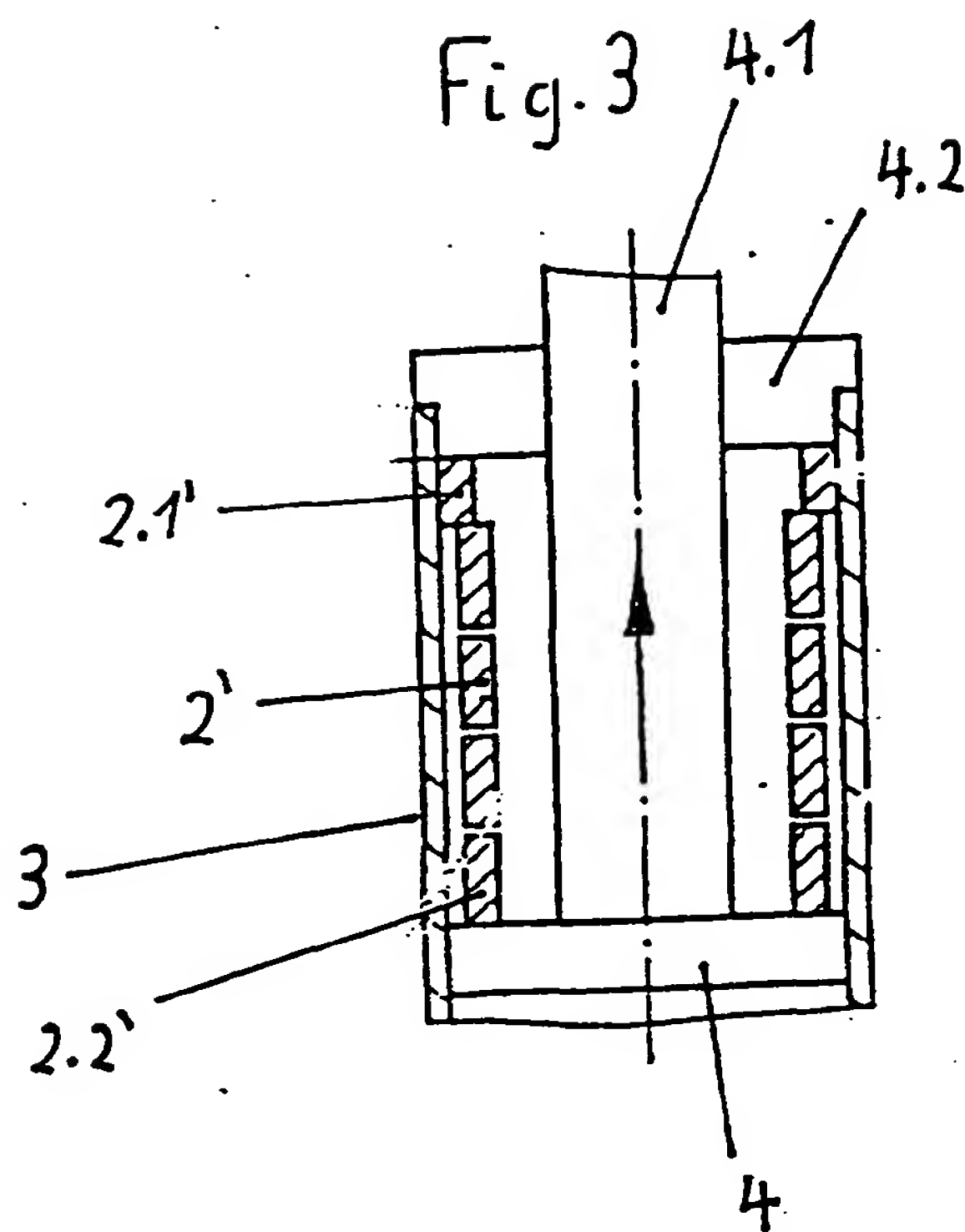
24-1199

Fig. 2



DE 299 20 632 U1

24.11.99



DE 299 20 632 U1

This Page Blank (uspto)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

mis Page Blank (uspto)